

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-328730

(43)Date of publication of application : 29.11.1994

(51)Int.Cl.

B41J 2/18
B41J 2/185
B41J 2/21
B41J 2/165

(21)Application number : 05-121563

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 24.05.1993

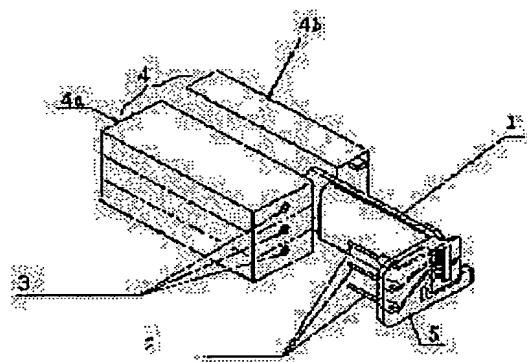
(72)Inventor : YAMAMOTO TSUNESUKE

(54) INK JET PRINTER

(57)Abstract:

PURPOSE: To carry out suction work even when an ink tank becomes vacant preventing a nozzle communicating with the vacant tank from communicating with outside air at other part than a discharge opening when ink is to be sucked by one suction pump in a state that one ink tank among a plurality of ink tanks is vacant.

CONSTITUTION: An ink jet printer comprises one or more ink jet head 1 having a plurality of nozzles for discharging liquid drops, one or more ink tank for supplying ink to the ink jet head 1 through an ink passage 2, and a sucking pump for sucking the ink from all nozzle discharging openings of the ink jet head 1 simultaneously. At sucking by the sucking pump in a state that one or more of ink tank is vacant, the nozzle which communicates with the vacant tank is prevented from communicating with outside air at other part than the discharging opening. As a result, sucking the work can be carried out even when the tank is vacant and excellent printing can be accomplished regardless of the presence or absence of the ink in the ink tank.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-328730

(43) 公開日 平成6年(1994)11月29日

(51) Int.Cl.⁵

B 4 1 J 2/18
2/185
2/21

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

B 4 1 J 3/ 04 1 0 2 R
1 0 1 A

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 10 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平5-121563

(22) 出願日 平成5年(1993)5月24日

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 山本 恒介

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

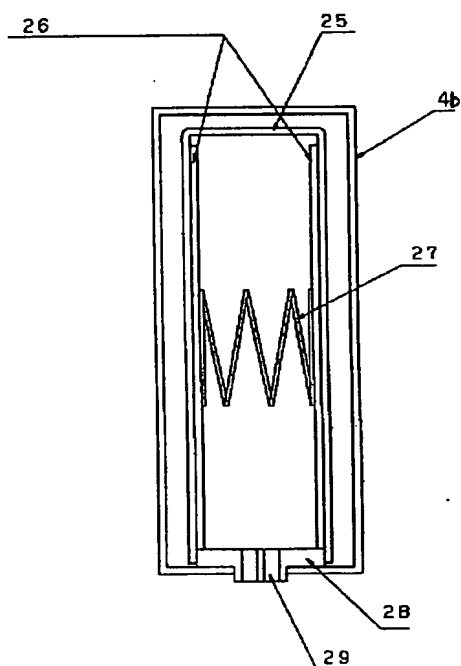
(74) 代理人 弁理士 若林 忠

(54) 【発明の名称】 インクジェットプリンタ

(57) 【要約】

【構成】 複数のインクタンクを有するインクジェットヘッドにおいて、いずれかのタンクが空になった状態で1つの吸引ポンプによりインクを吸引する際には、空タンクに連通したノズルが吐出口以外で外気と連通しないようにすることにより、タンクが空になっても吸引動作ができるようにし、さらに、空タンクの数に応じて1回のバージ動作で吸引する総インク量を調整する吸引インク量制御手段を設けて、ノズル1本当たりの吸引量を常に一定に保つようにする。

【効果】 インクタンク中のインクの有無にかかわらず良好な印字を保證でき、特に、カラーインクがなくなった後もしくはブラックによる良好なキャラクタ印字のできるプリンタを提供することが出来、良好な印字を保つのに必要な吸引量以上にインクを浪費するのを防止して、ランニングコストの低いプリンタを提供できる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】(1)液滴を吐出する複数個のノズルを有する1つ以上のインクジェットヘッド、(2)該インクジェットヘッドにインク流路を介してインクを供給する1つ以上のインクタンク、および(3)該インクジェットヘッドの全ノズル吐出口から同時にインクを吸引する1つの吸引ポンプを有するインクジェットプリンタにおいて、1つ以上のインクタンクが空の状態での吸引ポンプによる吸引時に、該空タンクに連通するノズルが吐出口以外で外気に連通しないことを特徴とするインクジェットプリンタ。

【請求項2】インクタンクが外気との連通口を有しない密閉型である請求項1記載のインクジェットプリンタ。

【請求項3】(1)空インクタンク検知手段および(2)該検知手段からの検知情報に基づいてインクの総吸引量を調整してノズル1つ当たりの吸引インク量を実質的に一定とする吸引インク量制御手段を有する請求項1または2記載のインクジェットプリンタ。

【請求項4】吸引インク量制御手段が、ストローク可変のピストンポンプである請求項3記載のインクジェットプリンタ。

【請求項5】吸引インク量制御手段が、回転数可変のモータを有するギアポンプである請求項3記載のインクジェットプリンタ。

【請求項6】(1)インクジェットヘッドが、ノズル内部に吐出用ヒータを有しヒータに通電して生じる気泡の成長を利用してインク滴を吐出するヘッドであり、

(2)空インクタンク検知手段がヘッド温度検知手段である請求項3ないし5のいずれか1項に記載のインクジェットプリンタ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、インクジェットプリンタ、特に異なる色や濃度のインクで記録するインクジェットプリンタに関する。

【0002】

【従来の技術】低騒音、低ランニングコストで記録速度の高いプリンタとしてインクジェットプリンタの普及が拡大している。

【0003】このインクジェットプリンタにおいては、液体インクを用いる性質上、インク中の水分蒸発によるインクの粘度増加は避けることができない。そのような粘度増加によりノズル目詰まりによる不吐出や不完全吐出が生じ、画像品位が落ちる。これを防ぐため従来より以下の措置が取られている。

【0004】1)長時間記録しないまま放置された後では、インクの粘度増加はノズルの奥深くまで達しており、吐出は不可能である。そこで、吸引ポンプを使用し、粘度増加したインクを排出するバージ動作が実施さ

れる。

【0005】2)マルチノズルヘッドを搭載するオンデマンドプリンタにおいては、印字中ある時間吐出しないノズルが生じる可能性がある。この非吐出ノズルは、一定時間以上経過すると目詰まりを起こす。そこで、この時間に到る前に画像に無関係に全ノズルより吐出を行なって、目詰まりを防止する。この措置を予備吐出と呼んでいる。

【0006】一方、異なる色のインクを所定のノズルで吐出し、カラー画像記録を行なうカラーインクジェットプリンタの市場が拡大している。

【0007】その中において、パーソナルユースの小型カラーインクジェットプリンタでは、黒インクでのキャラクタ印字やグラフ罫線などの記録が70%を占めるのが現状であり、カラーインクによるグラフィック記録は30%程度と予想される。そのため、カラーインクタンクが空になっても、しばらくの間そのままモノクロプリンタとして使用するユーザが多数存在すると推測される。

【0008】このカラーインクジェットプリンタにおいても、上述の1)および2)のバージ動作および予備吐出は必要である。バージ動作については、異なった色のノズル各々に対応した吸引ポンプを用意すると、イエロー、マゼンダ、シアン、ブラック用計4個のポンプが必要となる。そのため、1個のポンプで同時に全ノズルからインク吸引を行なう方法が広く実施されている。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来例には以下の問題点がある。

【0010】従来のインクタンクにはインク供給のために外気との連通穴が設けられている。従って、タンク内のインクが空になった際には、ノズルはタンク連通穴を通して外気と連通することになる。

【0011】そのため、1つのインクタンクが空の状態では、全ノズルから同時にインク吸引しようとしても、空タンクに接続しているノズルから空気が吸引されるため、他のノズルからのインク吸引は不可能となる。

【0012】従って、前記の小型パーソナルプリンタのようにカラーインクタンクが空になってもモノクロプリンタとして使用することが予想されるプリンタでは、1個のカラータンクが空になった時点で吸引不可能となる。すなわち、バージ動作不能となり、その後の正常な印字ができなくなるという問題点がある。

【0013】また仮に、バージ動作可能な構成としても、1回のバージ動作中に吸引ポンプで吸引する総インク量は一定値であることから、空タンクが増えるに伴い、ノズル1本あたりの吸引量は増加し、正常な印字を保持するために必要な吸引量以上のインクを浪費してしまうという問題点がある。

【0014】

【課題を解決するための手段】本発明は、少なくとも、
 (1) 液滴を吐出する複数のノズルを有する1つ以上の
 インクジェットヘッド、(2) 該インクジェットヘッド
 にインク流路を介してインクを供給する1つ以上のイン
 クタンク、および(3) 該インクジェットヘッドの全ノ
 ズル吐出口から同時にインクを吸引する1つの吸引ポン
 プを有するインクジェットプリンタにおいて、1つ以上
 のインクタンクが空の状態での吸引ポンプによる吸引時
 に、該空タンクに連通するノズルが吐出口以外で外気に
 連通しないことを特徴とするインクジェットプリンタを
 提供する。

【0015】さらに本発明は、(1) 空インクタンク検
 知手段および(2) 該検知手段からの検知情報に基づい
 てインク吸引総量を制御する吸引インク量制御手段を有
 するインクジェットプリンタを提供する。

【0016】本発明は、特にインクジェット記録方式の
 中でも、熱エネルギーを利用して飛翔液滴を形成し、記
 録を行なうインクジェット記録方式の記録装置におい
 て、優れた効果をもたらすものである。

【0017】その代表的な構成や原理については、例え
 ば、米国特許第4723129号明細書、同第4740
 796号明細書に開示されており、本発明はこれらの基
 本的な原理を用いて行なうものが好ましい。この記録方
 式は所謂オンデマンド型、コンティニュアンス型のいづ
 れにも適用可能である。

【0018】この記録方式を簡単に説明すると、液体
 (インク) が保持されているシートや液路に対応して配
 置されている電気熱変換体に、記録情報に対応して液体
 (インク) に核沸騰現象を越え、膜沸騰現象を生じるよ
 うな急速な温度上昇を与えるための少なくとも一つの駆
 動信号を印加することによって、熱エネルギーを発生せ
 しめ、記録ヘッドの熱作用面に膜沸騰を生じさせる。こ
 のように液体(インク) から電気熱変換体に付与する駆
 動信号に一つ一つ対応した気泡を形成できるため、特に
 オンデマンド型の記録法には有効である。この気泡の成
 長、収縮により吐出孔を介して液体(インク) を吐出さ
 せて、少なくとも一つの滴を形成する。この駆動信号を
 パルス形状とすると、即時適切に気泡の成長収縮が行な
 われるので、特に応答性に優れた液体(インク) の吐出
 が達成でき、より好ましい。このパルス形状の駆動信号
 としては、米国特許第4463359号明細書、同43
 45262号明細書に記載されているようなものを適用し
 ている。なお、上記熱作用面の温度上昇率に関する発
 明の米国特許第4313124号明細書に記載されてい
 る条件を採用すると、さらに優れた記録を行なうことが
 できる。

【0019】記録ヘッドの構成としては、上述の各明細
 書に開示されているような吐出孔、液流路、電気熱変換
 体を組み合わせた構成(直線状液流路または直角液流
 路)の他に、米国特許第4558333号明細書、米国

特許第4459600号明細書に開示されているよう
 に、熱作用部が屈曲する領域に配置された構成を持つも
 のも本発明に含まれる。

【0020】加えて、複数の電気熱変換体に対して、共
 通するスリットを電気熱変換体の吐出孔とする構成を開
 示する特開昭59年第123670号公報や熱エネルギー
 の圧力波を吸収する開孔を吐出部に対応させる構成を開
 示する特開昭59年第138461号公報に基づいた
 構成においても本発明は有効である。

【0021】さらに、本発明が有効に利用される記録ヘ
 ッドとしては、記録装置が記録できる記録媒体の最大幅
 に対応した長さのフルラインタイプの記録ヘッドがあ
 る。このフルラインヘッドは、上述した明細書に開示さ
 れているような記録ヘッドを複数組み合わせることによ
 ってフルライン構成にしたものや、一体的に形成された
 一つのフルライン記録ヘッドであっても良い。

【0022】加えて、装置本体に装着されることで、装
 置本体との電気的な接続や装置本体からのインクの供給
 が可能になる交換自在のチップタイプの記録ヘッド、あ
 るいは記録ヘッド自体に一体的に設けられたカートリッ
 ジタイプの記録ヘッドを用いた場合にも本発明は有効で
 ある。

【0023】また、本発明の記録装置に、記録ヘッドに
 対する回復手段や、予備的な補助手段などを付加するこ
 とは、本発明の記録装置を一層安定にすることができ
 るので好ましいものである。これらを具体的に挙げれば、
 記録ヘッドに対しての、キャッピング手段、クリーニン
 グ手段、加圧あるいは吸引手段、電気熱変換体あるいは
 これは別の加熱素子、あるいはこれらの組み合わせによ
 る予備加熱手段、記録とは別の予備吐出モードを行な
 う手段を付加することも安定した記録を行なうために有
 効である。

【0024】さらに、記録装置の記録モードとしては黒
 色などの主流色のみを記録するモードだけではなく、記
 録ヘッドを一体的に構成したものか、複数個を組み合わ
 せて構成したものかのいずれでも良いが、異なる色の複
 色カラーまたは、混色によるフルカラーの少なくとも一
 つを備えた装置にも本発明は極めて有効である。

【0025】以上の説明では、液体インクを用いて説明
 しているが、本発明では室温で固体状であるインクであ
 っても、室温で軟化状態となるインクであっても用いる
 ことができる。上述のインクジェット装置ではインク自
 体を30℃以上70℃以下の範囲内で温度調整を行な
 ってインクの粘性を安定吐出範囲にあるように温度制御
 するものが一般的であるから、使用記録信号付与時にイン
 クが液状をなすものであれば良い。

【0026】加えて、熱エネルギーによるヘッドやイン
 クの過剰な昇温をインクの固形状態から液体状態への状
 態変化のエネルギーとして使用せしめることで積極的に
 防止するかまたは、インクの蒸発防止を目的として放置

状態で固化するインクを用いることもできる。いずれにしても熱エネルギーの記録信号に応じた付与によってインクが液化してインク液状として吐出するものや記録媒体に到達する時点ですでに固化し始めるものなどのような、熱エネルギーの付与によって初めて液化する性質を持つインクの使用も本発明には適用可能である。

【0027】このようなインクは、特開昭54-56847号公報あるいは特開昭60-71260号公報に記載されるような、多孔質シートの凹部または貫通孔に液状または固形物として保持された状態で、電気熱変換体

に対して対向するような形態としても良い。

【0028】本発明において、上述した各インクに対して最も有効なものは、上述した膜沸騰方式を実行するものである。

【0029】図9は、記録ヘッドをインクジェットヘッドカートリッジ(IJC)として装着したインクジェット記録装置(IJRA)の一例を示す外観斜視図である。

【0030】図において、120はプラテン124上に送紙されてきた記録紙の記録面に対向してインク吐出を行なうノズル群を具えたインクジェットヘッドカートリッジ(IJC)である。116はIJC120を保持するキャリッジHCであり、駆動モータ117の駆動力を伝達する駆動ベルト118の一部と連結し、互いに平行に配設された2本のガイドシャフト119Aおよび119Bと摺動可能とすることにより、IJC120の記録紙の全幅にわたる往復移動が可能となる。

【0031】126はヘッド回復装置であり、IJC120の移動経路の一端、例えばホームポジションと対向する位置に配設される。伝動機構123を介したモータ122の駆動力によって、ヘッド回復装置126を動作せしめ、IJC120のキャッピングを行なう。このヘッド回復装置126のキャップ部126AによるIJC120へのキャッピングに関連させて、ヘッド回復装置126内に設けた適宜の吸引手段によるインク吸引もしくはIJC120へのインク供給経路に設けた適宜の加圧手段によるインク圧送を行ない、インクを吐出口より強制的に排出させることによりノズル内の増粘インクを除去するなどの吐出回復処理を行なう。また、記録終了時などにキャッピングを施すことによりIJCが保護される。

【0032】130はヘッド回復装置126の側面に配設され、シリコンゴムで形成されるワイピング部材としてのブレードである。ブレード130はブレード保持部材130Aにカンチレバー形態で保持され、ヘッド回復装置126と同様、モータ122および伝動機構123によって動作し、IJC120の吐出面との係合が可能となる。これにより、IJC120の記録動作における適切なタイミングで、あるいはヘッド回復装置126を用いた吐出回復処理後に、ブレード130をIJC12

0の移動経路中に突出させ、IJC120の移動動作に伴ってIJC120の吐出面における結露、濡れあるいは塵埃などを拭き取るものである。

【0033】本発明によれば、複数のインクタンクを有するインクジェットヘッドにおいて、複数のタンクのうちのいずれかのタンクが空になった状態で1つの吸引ポンプによりインクを吸引する際には、空タンクに連通したノズルが吐出口以外で外気と連通しないようにすることにより、タンクが空になっても吸引動作ができるようにしたものである。

【0034】また、上記手段に加え、空タンクの数に応じて1回のバージ動作で吸引する総インク量を調整する吸引インク量制御手段を設けることで、ノズル1本当りの吸引量を常に一定に保つようにしたものである。

【0035】

【実施例】次に、本発明を実施例によって具体的に説明する。

【0036】(実施例1)図2は、本発明のインクジェットヘッドとインクタンク周辺の1例の図である。図中、1はインクを記録信号に応じて吐出するインクジェットヘッド、2はインクジェットヘッドに設けられたインク供給パイプ、3はインクカートリッジ4に設けられたインク供給孔、4は内部に複数色のインクを有するインクカートリッジである。

【0037】記録ヘッド1は次のような構成となっている。記録ヘッド1はその前端部にイエロー用、マゼンダ用、シアン用、ブラック用のノズルのグループを一直線上に有している。それぞれのグループはイエロー用、マゼンダ用、シアン用を24ノズルずつおよびブラック用を64ノズル有し、カラーノズル間は8ノズル相当、シアンとブラックの間は16ノズル相当の間隔を有する。これら吐出口の各々には吐出口に連通するインク流路が設けられており、インク流路が配設される部位の後方にはこれら液路にインクを供給するための共通液室が設けられる。

【0038】吐出口の各々に対応するインク液路には、これら吐出口からインク滴を吐出するために利用される熱エネルギーを発生する電気熱変換体やこれに電力を供給するための電極配線が設けられている。これら電気熱変換体や電極配線はシリコンなどからなる基板上に成膜技術により形成される。さらに、この基板上に樹脂、ガラス材から成る隔壁、天板などを積層することによって上記吐出口、インク液路、共通液室が構成される。さらに後方には、上記電気熱変換体を記録信号に基づいて駆動するための駆動回路がプリント基板形態で設けられている。上記シリコン基板およびプリント基板は同一アルミプレート上に固定されている。

【0039】インクカートリッジ4はカラー用(イエロー用、マゼンダ用、シアン用)の4aとブラック用の4bが用意される。インクカートリッジ4はアルミプレー

10

20

30

40

50

トとはば平行に挿入され、同じくアルミプレートと平行に突き出たインク供給パイプと連結する。インク供給パイプはシリコン基板に対して垂直方向に広がったディストリビュータと呼ばれるプラスチック部材5から突き出ており、さらにそのディストリビュータ5内部の流路と連通しており、その流路は共通液室に連通している。

【0040】前記ディストリビュータ5内のインク経路はイエロー用、マゼンダ用、シアン用、ブラック用の4本存在し、それぞれの共通液室とインク供給パイプ2とを連結している。インクカートリッジ4はアルミプレートに対し左右にカラー用（イエロー用、マゼンダ用、シアン用）4aとブラック用4bを振り分けて配置されていることから、前記インク供給パイプ2も3本と1本に振り分けられる。

【0041】図1はブラックのインクカートリッジ4bの内部を示す断面図である。カラーインクカートリッジ4aも原理は同様である。インクカートリッジ内部にはインク袋25が存在し、袋内にインクが充填される。さらに袋内には負圧板26が2枚入っており、板の内側に圧縮負圧パネ27が押し当てられている。このパネの荷重により、インクには負圧が与えられ、不測の振動でもノズルからインクが飛び出ないようにしている。インク袋25の下端はシールモールド28に接着される。シールモールドの中央部にはシールゴム29が圧入される。ゴムにはインク供給パイプ2を挿入する穴が開いているが、パイプが入っていない時は弾性により閉じているため、インクがこぼれることはない。

【0042】図4は、上述のインクジェットヘッドおよびインクカートリッジを使用したインクジェットプリンタの全体を表わす斜視図である。

【0043】インクジェットヘッド1およびインクカートリッジ（4a+4b）は、キャリアジ7に固定される。このキャリアジ7はガイドA（10）およびガイドB（11）に支持され、図の14方向に往復動できる。この時、ヘッド1の吐出面は記録紙6と1mmのクリアランスを保ったまま移動する。なお、9はリードスクリューであり、不図示のモータに接続されて回転する。リードスクリューの回転に同期してキャリアジ7は往復動する。

【0044】記録紙6は紙送りローラ8と不図示のピンチローラに挟持され、15方向に送られる。さらに記録紙6は排紙ローラ12と拍車16に挟持され、排紙ローラと紙送りモータの間でテンションを与えられ、平面保持される。

【0045】13はバージユニットであり、図3を使用して詳細を説明する。図3はバージユニットの断面図である。バージボックス18のヘッド吐出口対向側には、キャップゴム17が固定される。非記録時には、不図示の手段により、ユニット全体が23方向に移動し、ヘッドの吐出面はこのキャップゴムに密着する。これによ

り、インク中の水分蒸発を防止できる。バージボックス18の側面にはシリンダ21が挿入されている。シリンダ内ではピストン22が往復動できる。ピストンは不図示の機構を介してステッピングモータで駆動される。図の実線で示したピストン位置からスタートし、モータへの入力パルス数を変えることにより、a、b、c、dの4地点で正確に停止できる。従って、4段階の吸引量を選択できる。この時のバージボックス内の負圧の時間変化を図7に示す。キャップゴムがヘッド吐出口に押し当たった後、ピストンが後退していくと先ず空気が吸引され、図7の時間tでノズル端面に形成されているメニスカスが破壊されインクが吸引され始める。この時の負圧を-pとすると、以後ピストンが停止するまでこの負圧が保たれる。図7のa、b、c、d地点は図3のa、b、c、d各々のストロークに対応した地点である。これらの点でピストンを停止すると4段階の吸引量が選択できる。

【0046】さらにバージボックス18にはジョイント19が挿入され、ジョイント内にはインク吸収体20が挿入される。インク吸収体20はシリコンチューブ24内を通り、不図示の廃インクタンクまで到る。ピストン動作によりヘッドのノズルから吸引されたインクはインク吸収体を介して廃インクタンクに捨てられる。

【0047】次に、装置動作について説明する。

【0048】装置起動時には、ヘッド吐出口はキャップゴムに押し当てられている。次に、記録紙6が印字開始位置まで送られる。ヘッドはバージユニットに押し当たったまま、ブラック、カラー各50発の予備吐出を行なう。この時、ヘッド上に設けた不図示の温度センサにより、ヘッド基板温度の検出を行なう。4つのタンクのうち、どれかのタンクが空であれば、吐出ヒータは空だき状態となるため、異常に昇温する。しかも、仮にブラックタンクが空になった場合には、64個のヒータが空だき、カラーインクタンク1つが空になった場合は24個のヒータが空だきとなり、それぞれの場合でヘッド基板への投入エネルギーが異なり、温度上昇値に差が出る。従って、温度上昇値を検出すれば、空タンクはブラックなのかカラーなのか、カラーが何個空であるのかの判別ができる。本実施例の場合、8種類の温度上昇値の判別テーブルを持つことで、判別可能となる。なお、予備吐出はキャリアジ10スキャンに1回行なうため、そのたびに温度検出を行ない、空タンクの有無判別を行なうことが可能である。

【0049】本実施例のプリンタは、カラーインクがなくなった後もブラックインクによるキャラクタ印字はできるが、ブラックインクがなくなった時点では自動的に装置停止し、ユーザによるブラックインクカートリッジの交換待ちとなる。

【0050】次に、印字信号が入力されると、キャリアジが走査し、1インチ当り360ドットのタイミングで

10

20

30

40

50

吐出を行なう。その際、キャラクタ印字ではブラックノズル64本を使用し、グラフィック印字ではブラックノズルの内側24ノズルを用いる。1ラインの印字が終われば、キャラクタ印字時には64ドット分、グラフィック印字時には24ドット分記録紙を送る。以下同様にして1ページ分の印字を行ない、排紙する。記録を続行するなら新たに給紙し、しない場合はキャリッジはバージユニットの前面に移動し、ユニットが前進しヘッド吐出口がキャップされる。

【0051】バージ動作は、ユーザがバージボタンを押すことにより、随時行なわれるモードと、記録せずに3日間放置された時自動的にバージするモードとがある。いずれの場合も、上述した異常昇温検出の方法により、空タンクの有無を検出し、空タンクなしの時は図1のaラインまで、カラータンク1個が空の時はbラインまで、2個空の時はcラインまで、3個空の場合はdラインまでという具合に総吸引量を常に一定に制御できる。なお、ブラックインクが空になった時は、上述したように装置は自動的に停止し、カートリッジ交換が完了次第、記録可能となる。

【0052】(実施例2)次に、インクタンク一体型のヘッドの例を図5を用いて説明する。この場合は、インクタンク一体型のヘッド30を4個搭載したものである。タンクの内部は実施例1と同様に密閉型の袋方式を採用している。キャリッジ7上に図の順にヘッドが並置されている。キャリッジが記録紙に沿って移動しつつ、シアン、マゼンダ、イエロー、ブラックの順に重ねて吐出し、記録を行なう。

【0053】31はキャップであり、タンク一体型ヘッドの吐出面に対応する4つの開口部を有する。この4つの開口部は内部で1つの部屋につながっている。この部屋の裏側には穴が貫通しており、吸引チューブ34を介してギアポンプ32が接続している。さらに、ギアポンプには排インクチューブ33が接続している。

【0054】図6に、ギアポンプの内部構造を示す。38はポンプギアA、39はポンプギアBであり、互いに噛み合っている。35はインク吸引口であり、図5の吸引チューブ34がここに接続する。同様に36はインク排出口であり、排インクチューブ33が繋がる。ポンプギアAおよびポンプギアBはホンプケーシング37の中に入れられる。その時の歯先とケーシングのクリアランスは0.1mmである。2個のギアが図6の矢印方向に回転すると、インクが吸引口から排出口に流れる。このギアポンプをDCモータあるいはステッピングモータで駆動して、モータの回転数を制御することにより、インク吸引量を選択することが容易となる。

【0055】(実施例3)次に、別のインクジェットヘッドの例を図8を用いて示す。この場合、インクタンクと記録ヘッドがインクチューブ51を介して接続された分離型である。また、実施例1および2では、負圧バネ

を用いて密閉袋内に負圧を発生させる方式であったが、この場合は大気に連通する開放穴をタンク40に設け、インクタンクをヘッドよりも20cm低い位置に設置することにより、負圧を発生させる。開放穴には不図示のゴムがはめ込まれ、ゴム中央に微細な穴が存在する構造のためインクこぼれは起きない。

【0056】この図において、40はインクタンクであり、同様のタンクがイエロー、マゼンダ、シアン、ブラックの4個存在し、各々に対応する不図示のヘッドにインクを供給する。インクタンクは52の方向に抜き差しでき、タンク固定板42により所定の位置で固定できる。その際、タンク先端に固定されているシールゴム45にインク供給パイプ46が貫通する。同時に、タンク先端部は、圧縮弁バネ48で押されてジョイント47に突き当たっている弁43をバネ力に抗して下方に押す。弁内部にはゴム製シールブッシュ44がはめ込んであり、タンクを着けられない状態ではインク穴53を塞いでいるが、タンクが装着されると弁43が動き、インク穴はタンクに連通し、インク供給可能となる。インクはインク流路継手49、チューブ継手50、インクチューブ51を経てヘッドに到る。タンクが空になった場合はインクタンクを抜く。これにより、ヘッドのノズルは吐出口以外で大気と触れることがなくなり、実施例1で述べたバージ動作を実施できる。

【0057】以上説明したように、本発明の応用範囲は広く、様々な種類の装置において実現可能である。

【0058】

【発明の効果】以上説明した通り、本発明により、

(1)複数のインクタンクのうち、いくつかが空の状態でもバージ動作化可能であるため、タンク中のインクの有無にかかわらず良好な印字を保証できる。特に、キャラクタ印字が記録の中心でグラフィック印字も時々行なうというユーザにとって、カラーインクがなくなった後もしくはブラックによる良好なキャラクタ印字のできるプリンタを提供することが出来、(2)空のインクタンクがあってもバージ動作時のノズル1本当たりのインク吸引量が一定にでき、良好な印字を保つのに必要な吸引量以上にインクを浪費するのを防止して、ランニングコストの低いプリンタを提供でき、(3)吸引インク量制御手段をモータ駆動のピストンポンプとした場合、モータの回転数を制御すればよく、部品点数が増加する事がなく、(4)インクジェットヘッドが、ノズル内部に吐出用ヒータを有しヒータに通電して生じる気泡の成長を利用してインク滴を吐出するヘッドの場合、ヘッドの異常昇温で空タンクの数を検知して吸引量を制御できるため、特別なインク残量検知手段を設ける必要がない。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のブラックインクカートリッジの1例の断面図である。

11

【図2】本発明の記録ヘッドおよびインクタンク周辺の1例の斜視図である。

【図3】本発明のバージユニットの1例の詳細を示す模式的断面図である。

【図4】図1のカートリッジと図2のヘッドを搭載したインクジェットプリンタの全体を示す斜視図である。

【図5】本発明の記録ヘッドおよびインクタンク周辺の他の1例の斜視図である。

【図6】ギアポンプの内部構造を示す断面図である。

【図7】負圧の時間変化を示すグラフである。

【図8】本発明のインクタンクの1例の模式的断面図である。

【図9】本発明のインクジェットプリンタの1例の全体を示す概観斜視図である。

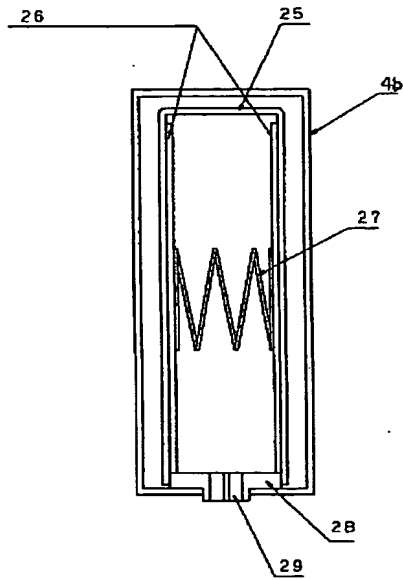
【符号の説明】

1 ヘッド
2 インク供給パイプ
3 インク供給口
4 インクカートリッジ
4 a インクカートリッジ (カラー)
4 b インクカートリッジ (ブラック)
5 ディストリビュータ
6 記録紙
7 キャリッジ
8 紙送りローラ
9 リードスクリュ
10 ガイドA
11 ガイドB
12 排紙ローラ
13 バージユニット
16 拍車
17 キャップゴム
18 バージボックス
19 ジョイント
20 インク吸収体
21 シリンダ

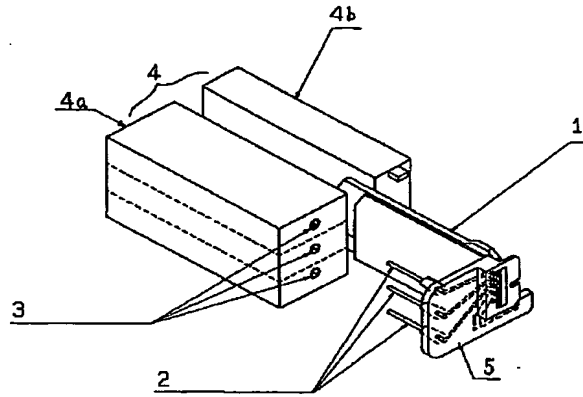
12

22 ピストン
24 シリコンチューブ
30 タンク一体型ヘッド
31 キャップ
32 ギアポンプ
33 排インクチューブ
34 吸引チューブ
35 インク吸引口
36 インク排出口
37 ポンプケーシング
38 ポンプギアA
39 ポンプギアB
40 開放型インクタンク
41 開放穴
42 タンク固定板
43 弁
44 シールブッシュ
45 シールゴム
46 インク供給パイプ
47 ジョイント
48 弁バネ
49 インク流路継手
50 チューブ継手
51 インクチューブ
53 インク穴
116 キャリッジ
117 駆動モータ
118 駆動ベルト
119 A, 119 B ガイドシャフト
30 120 インクジェットヘッドカートリッジ
122 クリーニング用モータ
123 伝動機構
124 ブラテン
126 キャップ部材
130 ブレード
130 A ブレード保持部材

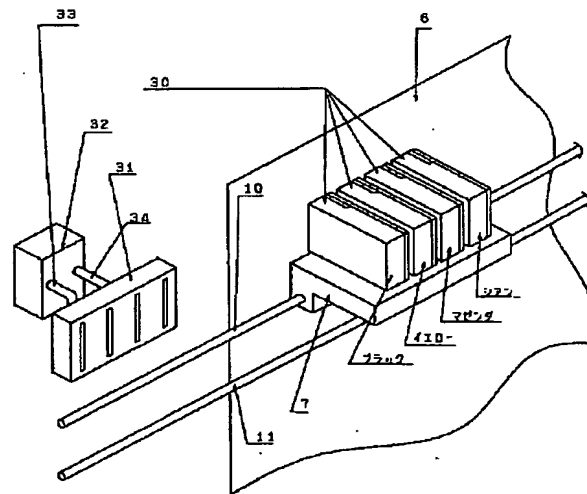
【図1】



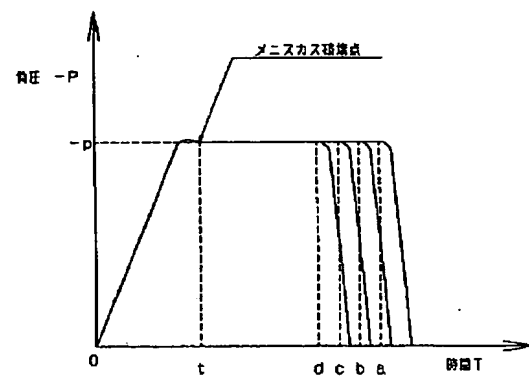
【図2】



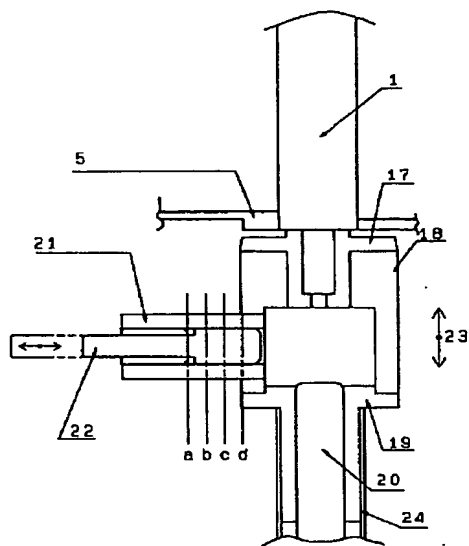
【図5】



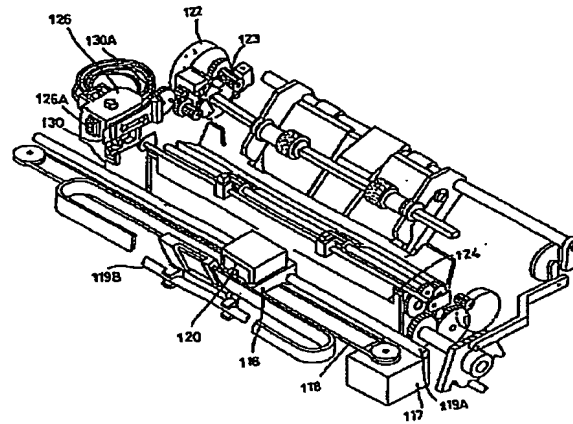
【図7】



【図3】



【図9】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.³

B 4 1 J 2/165

識別記号

片内整理番号

F I

技術表示箇所

B 4 1 J 3/04

1 0 2 N

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] (1) One or more ink jet heads which have two or more nozzles which carry out the regurgitation of the drop, (2) One or more ink tanks which supply ink to this ink jet head through ink passage, And it sets to the ink jet printer which has one suction pump which attracts ink from all the nozzle deliveries of (3) this ink jet head to coincidence. The ink jet printer characterized by the nozzle which one or more ink tanks open for free passage on this empty tank at the time of suction by the suction pump in the state of the sky not being open for free passage in the open air except a delivery.

[Claim 2] The ink jet printer according to claim 1 whose ink tank is the closed mold which does not have free passage opening with the open air.

[Claim 3] (1) The ink jet printer according to claim 1 or 2 which has the amount control means of suction ink which adjusts the total amount of suction of ink based on the detection information from an empty ink tank detection means and (2) this detection means, and sets constant substantially the amount of suction ink per nozzle.

[Claim 4] The ink jet printer according to claim 3 whose amount control means of suction ink is a piston pump strange possible [a stroke].

[Claim 5] The ink jet printer according to claim 3 whose amount control means of suction ink is the gear pump which has an engine-speed adjustable motor.

[Claim 6] (1) An ink jet printer given in claim 3 whose a (2) sky ink tank detection means it is the head to which an ink jet head has a heater for regurgitation inside a nozzle, and carries out the regurgitation of the ink droplet to a heater using growth of the air bubbles energized and produced, and is a head temperature detection means thru/or any 1 term of 5.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to an ink jet printer and the ink jet printer recorded in the ink of an especially different color or concentration.

[0002]

[Description of the Prior Art] The spread of ink jet printers is expanded as a printer with a high recording rate by the low noise and the low running cost.

[0003] In this ink jet printer, the increment in viscosity of the ink by the moisture evaporation on the property using liquid ink and in ink is unavoidable. The non-regurgitation and imperfect regurgitation by nozzle blinding arise by such increment in viscosity, and image grace falls. In order to prevent this, the following measures are taken from before.

[0004] 1) after being left with long duration record not carried out, a nozzle is deep, the increment in viscosity of ink is attained until, and the regurgitation is impossible. Then, purge actuation which uses a suction pump and discharges the ink which carried out the increment in viscosity is carried out.

[0005] 2) In the printer on demand which carries a multi-nozzle head, a certain nozzle which does not carry out the time amount regurgitation may arise during printing. If this non-regurgitation nozzle passes beyond fixed time amount, it will start blinding. Then, before resulting in this time amount, regardless of an image, from all nozzles, the regurgitation is performed and blinding is prevented. This measure is called the reserve regurgitation.

[0006] On the other hand, the commercial scene of the color ink jet printer which performs discharge and color picture record with a predetermined nozzle has expanded the ink of a different color.

[0007] It is in it, and in a personal youth's small color ink jet printer, the present condition is that record of character printing in black ink, a graph ruled line, etc. occupies 70%, and the graphic record in color ink is expected to be about 30%. Therefore, even if a color ink tank becomes empty, it is surmised for a while that many users who use it as a monochrome printer as it is exist.

[0008] Also in this color ink jet printer, above-mentioned purge actuation and the above-mentioned reserve regurgitation of 1 and 2 are required. About purge actuation, when the suction pump corresponding to the nozzles of each of a different color is prepared, the pump of yellow, MAZENDA, cyanogen, and the four totals for blacks is needed. Therefore, the approach one pump performs ink suction to coincidence from all nozzles is enforced widely.

[0009]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, there are the following troubles in the above-mentioned conventional example.

[0010] The free passage hole with the open air is established in the conventional ink tank for ink supply. Therefore, when the ink in a tank becomes empty, a nozzle will be open for free passage with the open air through a tank free passage hole.

[0011] Therefore, since air is attracted from the nozzle which it has connected to an empty tank by the state of the sky even if one ink tank tends to carry out ink suction from all nozzles at

coincidence, ink suction from other nozzles becomes impossible.

[0012] Therefore, by the printer it is expected to be to use it as a monochrome printer even if a color ink tank becomes empty like the aforementioned small personal printer, when one color tank becomes empty, suction becomes impossible. That is, purge operating becomes impossible and there is a trouble of subsequent normal printing becoming impossible.

[0013] Moreover, temporarily, since the total amount of ink attracted with a suction pump during one purge actuation also as a configuration in which purge actuation is possible is constant value, an empty tank follows it on increasing, and the amount of suction per nozzle increases and has the trouble of wasting the ink more than the amount of suction required in order to hold normal printing.

[0014]

[Means for Solving the Problem] One or more ink jet heads on which this invention has at least two or more nozzles which carry out the regurgitation of the (1) drop, (2) One or more ink tanks which supply ink to this ink jet head through ink passage, And it sets to the ink jet printer which has one suction pump which attracts ink from all the nozzle deliveries of (3) this ink jet head to coincidence. The ink jet printer characterized by the nozzle which one or more ink tanks open for free passage on this empty tank at the time of suction by the suction pump in the state of the sky not being open for free passage in the open air except a delivery is offered.

[0015] Furthermore, this invention offers the ink jet printer which has the amount control means of suction ink which controls an ink suction total amount based on the detection information from a (1) sky ink tank detection means and (2) this detection means.

[0016] Especially, also in an ink jet recording method, this invention forms a flight drop using heat energy, and brings about the outstanding effectiveness in the recording device of the ink jet recording method which records.

[0017] About the typical configuration and typical principle, for example, it is indicated by the U.S. Pat. No. 4723129 specification and the 4740796 specification, and, as for this invention, what is performed using these fundamental principles is desirable. This recording method is applicable to both the so-called mold on demand and the Continuous mold.

[0018] When this recording method is explained briefly, heat energy is made to generate and the heat operating surface of a recording head is made to produce film boiling by exceeding a nucleate-boiling phenomenon into a liquid (ink) corresponding to recording information, and impressing at least one driving signal for giving a rapid temperature rise which produces a film-boiling phenomenon to the electric thermal-conversion object arranged corresponding to the sheet and liquid route where the liquid (ink) is held. Thus, since the air bubbles which carried out the one to one correspondence to the driving signal given to an electric thermal-conversion object from a liquid (ink) can be formed, it is especially effective in the method of recording a mold on demand. A liquid (ink) is made to breathe out through a discharge opening by growth of these air bubbles, and contraction, and at least one drop is formed. If this driving signal is made into the shape of a pulse form, since growth contraction of air bubbles will be performed appropriately instantly, the regurgitation of a liquid (ink) excellent in especially responsibility can be attained, and it is more desirable. As a driving signal of the shape of this pulse form, what is indicated by the U.S. Pat. No. 4463359 specification and this No. 4345262 specification is *****(ed). In addition, if the conditions indicated by the U.S. Pat. No. 4313124 specification of invention about the rate of a temperature rise of the above-mentioned heat operating surface are adopted, further excellent record can be performed.

[0019] A thing with the configuration arranged to the field to which the heat operation section is crooked is also contained in this invention as indicated by the U.S. Pat. No. 4558333 specification and U.S. Pat. No. 4459600 specification other than a configuration (a straight-line-like liquid flow channel or right-angle liquid flow channel) of having combined a discharge opening which is indicated by each above-mentioned specification, the liquid flow channel, and the electric thermal-conversion object as a configuration of a recording head.

[0020] In addition, also in the configuration based on the Provisional-Publication-No. 59 No. 138461 official report per year which indicates the configuration whose puncturing which absorbs the pressure wave of the Provisional-Publication-No. 59 No. 123670 official report per year

which indicates the configuration which uses a common slit as the discharge opening of an electric thermal-conversion object to two or more electric thermal-conversion objects, or heat energy is made to correspond to a discharge part, this invention is effective.

[0021] Furthermore, as a recording head for which this invention is used effectively, there is a full line type recording head of the die length corresponding to the maximum width of the record medium which can record a recording device. This full line head may be what was made the full line configuration, and a full line recording head of a piece formed in one by combining two or more recording heads which are indicated by the specification mentioned above.

[0022] In addition, this invention is effective also when the recording head of the exchangeable chip type with which the electric connection with the body of equipment and supply of the ink from the body of equipment are attained, or the recording head of the cartridge type formed in the recording head itself in one is used by the body of equipment being equipped.

[0023] Moreover, since the recording device of this invention can be further made stability, it is desirable to add the recovery means against a recording head, a preliminary auxiliary means, etc. to the recording device of this invention. If these are mentioned concretely, it is effective in order to perform record stabilized by adding the preheating means by the capping means, the cleaning means, the pressurization or the suction means, the electric thermal-conversion object, the heating elements different from this, or such combination over a recording head, and a means to perform reserve regurgitation mode different from record.

[0024] Furthermore, although any of what constituted not only the mode that records only which black mainstream color as a recording mode of a recording device but the recording head combining what was constituted in one, and plurality are sufficient, this invention is very effective also in equipment equipped with full color at least one by the double color color or color mixture of a different color.

[0025] By the above explanation, although explained using liquid ink, even if it is ink which will be in a softening condition at a room temperature even if it is ink which is a solid-state-like at a room temperature, it can use by this invention. With above-mentioned ink jet equipment, since what carries out temperature control is common as a temperature control is performed for ink itself within the limits of 30 degrees C or more 70 degrees C or less and it is in the stabilization regurgitation range about the viscosity of ink, ink should just make the shape of liquid at the time of use record signal grant.

[0026] In addition, the ink which prevents positively by making the superfluous temperature up of the head by heat energy or ink use it as energy of the change of state from a solid condition to the liquid condition of ink, or is solidified in the state of neglect for the purpose of antifleashing of ink can also be used. Anyway, when reaching the thing and record medium which ink liquefies and carry out the regurgitation as the shape of liquid ink by grant according to the record signal of heat energy, use of ink with the property which will not be liquefied without grant of heat energy, such as what it is already begun to solidify, is also applicable to this invention.

[0027] Such ink is good for a crevice or a through tube of a porosity sheet which is indicated by JP,54-56847,A or JP,60-71260,A also as liquefied or a gestalt which counters to an electric thermal-conversion object in the condition of having been held as a solid.

[0028] In this invention, the most effective thing performs the film-boiling method mentioned above to each ink mentioned above.

[0029] Drawing 9 is the appearance perspective view showing an example of an ink jet recording device (IJRA) which equipped with the recording head as an ink jet head cartlidge (IJC).

[0030] In drawing, 120 is the ink jet head cartlidge (IJC) equipped with the nozzle group which counters the recording surface of the detail paper by which paper feed has been carried out on a platen 124, and performs the ink regurgitation. 116 is the carriage HC holding IJC120, and the both-way migration of it covering full [of the recording paper of IJC120] is attained by connecting with some driving belts 118 which transmit the driving force of a drive motor 117, and enabling two guide shafts 119A and 119B each other arranged in parallel and sliding.

[0031] 126 is a head recovery device and is arranged in the end of the moving trucking of IJC120, for example, a home position, and the location which counters. With the driving force of the motor 122 through a driving mechanism 123, the head recovery device 126 is made to

operate and capping of IJC120 is performed. It is made to relate to capping to IJC120 by cap section 126A of this head recovery device 126, ink feeding by the proper pressurization means formed in ink suction by the proper suction means established in the head recovery device 126 or the ink supply path to IJC120 is performed, and regurgitation recovery of removing the thickening ink in a nozzle is performed by making ink discharge more compulsorily than a delivery. Moreover, IJC is protected by performing capping at the time of record termination etc.

[0032] 130 is a blade as a wiping member which is arranged in the side face of the head recovery device 126, and is formed by silicone rubber. A blade 130 is held with a cantilever gestalt at blade attachment component 130A, like the head recovery device 126, it operates according to a motor 122 and a driving mechanism 123, and engagement to the regurgitation side of IJC120 of it is attained. By this, are the suitable timing in record actuation of IJC120, or a blade 130 is made to project in the moving trucking of IJC120 after the regurgitation recovery using the head recovery device 126, and it is the thing [in / in connection with migration actuation of IJC120 / the regurgitation side of IJC120] which dews, gets wet or wipes off dust etc.

[0033] After the tank of either of two or more tanks has become empty, in case ink is attracted with one suction pump in the ink jet head which has two or more ink tanks according to this invention, when making it not open for free passage [the nozzle which was open for free passage on the empty tank] with the open air except a delivery, even if a tank becomes empty, it can be made to perform suction actuation.

[0034] Moreover, the amount of suction per nozzle is always kept constant by establishing the amount control means of suction ink which adjusts the total amount of ink attracted in one purge actuation according to the number of empty tanks in addition to the above-mentioned means.

[0035]

[Example] Next, an example explains this invention concretely.

[0036] (Example 1) Drawing 2 is drawing of one example of the ink jet head [of this invention], and ink tank circumference. The ink jet head to which one carries out the regurgitation of the ink according to a record signal, the ink delivery pipe with which 2 was prepared in the ink jet head, the ink feed holes by which 3 was prepared in the ink cartridge 4, and 4 are ink cartridges which have ink of two or more colors inside among drawing.

[0037] The recording head 1 has the following composition. The recording head 1 has the group of the nozzle for the object for yellow, the object for MAZENDA, the object for cyanogen, and blacks on the straight line in the front end section. Each group does 64 nozzle ** of 24 every nozzles and the object for blacks for the object for yellow, the object for MAZENDA, and the object for cyanogen, and it has spacing of 16 nozzles between an equivalent for eight nozzles, cyanogen, and black between color nozzles. The ink passage which is open for free passage to a delivery is established in each of these deliveries, and the common liquid room for supplying ink to these liquid routes is prepared behind [that ink passage is arranged] a part.

[0038] Electrode wiring for supplying power to the electric thermal-conversion object and this which generate the heat energy used in order to carry out the regurgitation of the ink droplet from these deliveries is prepared in the liquid ink way corresponding to each of a delivery. These electrical-and-electric-equipment thermal-conversion object and electrode wiring are formed by the membrane formation technique on the substrate which consists of silicon etc. Furthermore, the above-mentioned delivery, a liquid ink way, and a common liquid room are constituted by carrying out the laminating of a septum, a top plate, etc. which consist of resin and glass material on this substrate. Furthermore, the drive circuit for driving the above-mentioned electric thermal-conversion object based on a record signal is established in back with the printed circuit board gestalt. The above-mentioned silicon substrate and the printed circuit board are being fixed on the same aluminum plate.

[0039] 4a for colors (the object for yellow, the object for MAZENDA, for cyanogen) in an ink cartridge 4 and 4b for blacks are prepared. An ink cartridge 4 is inserted almost in parallel with an aluminum plate, and, similarly connects with an aluminum plate and the ink delivery pipe which projected to parallel. The ink delivery pipe has projected from the plastics member 5 called the

distributor which spread perpendicularly to the silicon substrate, it is further open for free passage with the passage of the distributor 5 interior, and the passage is open for free passage in the common liquid room.

[0040] It existed the object for yellow, the object for MAZENDA, the object for cyanogen, and for [four] blacks, and the ink path in said distributor 5 has connected each common liquid room and ink delivery pipe 2. Since an ink cartridge 4 distributes 4a for colors (the object for yellow, the object for MAZENDA, for cyanogen), and 4b for blacks to right and left and is arranged to the aluminum plate, it can also distribute said ink delivery pipe 2 to 3 and 1.

[0041] Drawing 1 is the sectional view showing the interior of ink cartridge 4b of black. The principle of the same is said of color ink cartridge 4a. The ink bag 25 exists in the interior of an ink cartridge, and it fills up with ink in a bag. Furthermore in the bag, two negative pressure plates 26 are contained, and, as for this [push], the compression negative pressure spring 27 is inside a plate. Negative pressure is given to ink according to the load of this spring, and, also in an unexpected vibration, ink jumps out of a nozzle. The lower limit of the ink bag 25 is pasted up on the seal mold 28. Seal rubber 29 is pressed fit in the center section of seal mold. Although the hole which inserts the ink delivery pipe 2 is open to rubber, since it has closed with elasticity when the pipe is not contained, ink does not fall.

[0042] Drawing 4 is a perspective view showing the whole ink jet printer which used an above-mentioned ink jet head and an above-mentioned ink cartridge.

[0043] The ink jet head 1 and an ink cartridge (4a+4b) are fixed to carriage 7. This carriage 7 is supported by guide A (10) and guide B (11), and can reciprocate in the 14 directions of drawing. At this time, it moves in the regurgitation side of a head 1, with the recording paper 6 and 1mm path clearance maintained. In addition, 9 is a leading screw, and it connects with a non-illustrated motor and it rotates. Carriage 7 reciprocates synchronizing with rotation of a leading screw.

[0044] The detail paper 6 is pinched by the paper feed roller 8 and the non-illustrated pinch roller, and is sent in the 15 directions. Furthermore, the recording paper 6 is pinched by the delivery roller 12 and the spur 16, between a delivery roller and a paper feed motor, it can give a tension and flat-surface maintenance is carried out.

[0045] 13 is a purge unit and explains a detail using drawing 3. Drawing 3 is the sectional view of a purge unit. Cap rubber 17 is fixed to the head delivery opposite side of the purge box 18. At the time of un-recording, with a means by which it does not illustrate, the whole unit moves in the 23 directions and sticks the regurgitation side of a head to this cap rubber. Thereby, the moisture evaporation in ink can be prevented. The cylinder 21 is inserted in the side face of the purge box 18. A piston 22 can be reciprocated within a cylinder. A piston is driven by stepping MODA through the device in which it does not illustrate. It can stop correctly at four points of a, b, c, and d by starting from the piston location shown as the continuous line of drawing, and changing the number of input pulses to a motor. Therefore, four steps of the amounts of suction can be chosen. Time amount change of the negative pressure in the purge box at this time is shown in drawing 7. After cap rubber pushes on a head delivery and hits, if the piston retreats, air will be attracted first, the meniscus currently formed in the nozzle end face by the time amount t of drawing 7 is destroyed, and ink begins to be attracted. Negative pressure at this time — If p, this negative pressure will be maintained until a piston stops henceforth. a, b and c of drawing 7, and d point — a, b, c, and d of drawing 3 — it is a point corresponding to each stroke. If a piston is stopped at these points, four steps of the amounts of suction can be chosen.

[0046] Furthermore joint 19 is inserted in the purge box 18, and the ink absorber 20 is inserted into joint. The ink absorber 20 passes along the inside of the silicon tube 24, and results even to a non-illustrated waste ink tank. The ink attracted from the nozzle of a head by piston actuation is thrown away into a waste ink tank through an ink absorber.

[0047] Next, equipment actuation is explained.

[0048] The head delivery is pressed against cap rubber at the time of equipment starting. Next, the recording paper 6 is sent to a printing starting position. A head performs black and the reserve regurgitation of the color of 50 shots each, pushing and hitting a purge unit. At this time,

the temperature sensor which is not illustrated [which was prepared on the head] detects head substrate temperature. If one of tanks are empty among four tanks, since a regurgitation heater will be in a heating-with-nothing-inside condition, the temperature up of it will be carried out unusually. And when a black tank becomes empty temporarily, when heating with nothing inside and one color ink tank shot become [64 heaters] empty, 24 heaters are heated with nothing inside, the injection energy to a head substrate differs by each case, and a difference appears in a temperature rise value. Therefore, if a temperature rise value is detected, an empty tank can perform distinction of whether it is black, whether it is a color, and how many piece sky a color is. In the case of this example, distinction becomes possible by having the distinction table of eight kinds of temperature rise values. In addition, since the reserve regurgitation is carried out once to carriage 10 scan, it is possible to perform temperature detection to whenever [the] and to perform existence distinction of an empty tank.

[0049] Although character printing in black ink can be performed even after, as for the printer of this example, color ink is lost, when black ink is lost, an equipment halt is carried out automatically, and it becomes the exchange waiting of the black ink cartridge by the user.

[0050] Next, if a printing signal is inputted, carriage will scan and the regurgitation will be performed to the timing of 360 dots per inch. In that case, 64 black nozzles are used in character printing, and inside of black nozzle 24 nozzle is used by graphic printing. If printing of one line finishes, at the time of character printing, the recording paper will be sent by 24 dots at the time of 64 dots and graphic printing. 1 page is printed like the following and paper is delivered. If record is continued, when newly not feeding paper, carriage moves to the front face of a purge unit, a unit moves forward, and a head delivery is capped.

[0051] Purge actuation has the mode performed at any time and the mode automatically purged when left for three days, without recording, when a user pushes a purge carbon button. The existence of an empty tank is detected, and when you have no empty tank, when one color tank is empty, the total amount of suction can always be uniformly controlled by the approach of the abnormality temperature up detection which mentioned above in any case to c lines to b lines to a lines of drawing 1 in condition of being d lines in the case of three-piece sky, at the time of two-piece sky. In addition, when black ink becomes empty, as mentioned above, equipment becomes recordable, as soon as it stops automatically and cartridge exchange is completed.

[0052] (Example 2) Next, the example of the head of ink tank one apparatus is explained using drawing 5 . In this case, four heads 30 of ink tank one apparatus are carried. The interior of a tank has adopted the bag method of closed mold like an example 1. The head is juxtaposed in order of drawing on carriage 7. Discharge and record are performed in piles in order of cyanogen, MAZENDA, yellow, and black, carriage moving along with the detail paper.

[0053] 31 is a cap and has four openings corresponding to the regurgitation side of a tank one apparatus head. These four openings are connected with one room inside. The hole has penetrated in the background of this room and the gear pump 32 has connected through the suction tube 34. Furthermore, the ** ink tube 33 has connected with a gear pump.

[0054] The internal structure of a gear pump is shown in drawing 6 . 38 is the pump gear A, 39 is the pump gear B, and it has geared mutually. 35 is ink suction opening and the suction tube 34 of drawing 5 connects it here. Similarly, 36 is an ink exhaust port and the ** ink tube 33 is connected. The pump gear A and the pump gear B are put in into the HOMPU casing 37. The addendum at that time and the path clearance of casing are 0.1mm. If two gears rotate in the direction of an arrow head of drawing 6 , ink will flow from suction opening to an exhaust port. This gear pump is driven with a DC motor or a stepping motor, and it becomes easy by controlling the rotational frequency of a motor to choose the amount of ink suction.

[0055] (Example 3) Next, the example of another ink jet head is shown using drawing 8 . In this case, it is the discrete type by which the recording head was connected with the ink tank through the ink tube 51. Moreover, in the examples 1 and 2, although it was the method which generates negative pressure in a sealing bag using a negative pressure spring, negative pressure is generated by establishing the open hole which is open for free passage to atmospheric air in this case in a tank 40, and installing an ink tank in a location lower 20cm than a head. Non-illustrated rubber is inserted in an open hole, and since it is the structure where a detailed hole

exists in the center of rubber, ink ***** does not occur.

[0056] In this drawing, it is an ink tank, and yellow, MAZENDA, cyanogen, and four blacks exist and, as for 40, the same tank supplies ink to the head which is not illustrated corresponding to each. An ink tank can be taken out and inserted in the direction of 52, and can be fixed by the position by the tank stationary plate 42. The ink delivery pipe 46 penetrates to the seal rubber 45 currently fixed at the tip of a tank in that case. A tank point resists the spring force and pushes caudad on coincidence the valve 43 which was pushed by the compression valve spring 48 and has run against joint 47. Although the seal bush 44 made of rubber is inserted in the interior of a valve and the condition that a tank cannot be reached has closed the ink hole 53, if equipped with a tank, a valve 43 will move, an ink hole is open for free passage on a tank, and the ink supply of it is attained. Ink results in a head through the ink passage joint 49, the tube joint 50, and the ink tube 51. An ink tank is extracted when a tank becomes empty. Thereby, touching of the nozzle of a head with atmospheric air except a delivery is lost, and purge actuation stated in the example 1 can be carried out.

[0057] As explained above, the application range of this invention is [in / it is large and / the equipment of various classes] realizable.

[0058]

[Effect of the Invention] Since the formation of purge actuation is possible for some, they can guarantee good printing irrespective of the existence of the ink in a tank also by the state of the sky among the ink tanks of (1) plurality by this invention, as explained above. You that character printing also sometimes performs graphic printing especially at the core of record For THE It bases [for the time being] on black and is good even after color ink is lost. The printer which can perform character printing can be offered. (2) Even if there is an empty ink tank, the amount of ink suction per nozzle at the time of purge actuation is made uniformly, and it prevents wasting ink more than the amount of suction required maintaining good printing. When the low printer of a running cost could be offered and the amount control means of (3) suction ink is used as a motorised piston pump, Components mark do not increase that what is necessary is just to control the engine speed of a motor. (4) ink-jet head It has a heater for regurgitation inside a nozzle, and since in the case of the head which carries out the regurgitation of the ink droplet using growth of the air bubbles energized and produced at a heater the number of empty tanks is detected by the abnormality temperature up of a head and the amount of suction can be controlled, it is not necessary to establish a special ink residue detection means.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the sectional view of one example of the black ink cartridge of this invention.

[Drawing 2] They are the recording head of this invention, and the perspective view of one example of the ink tank circumference.

[Drawing 3] It is the typical sectional view showing the detail of one example of the purge unit of this invention.

[Drawing 4] It is the perspective view showing the whole ink jet printer which carried the cartridge of drawing 1 , and the head of drawing 2 .

[Drawing 5] They are the recording head of this invention, and other perspective views of one example of the ink tank circumference.

[Drawing 6] It is the sectional view showing the internal structure of a gear pump.

[Drawing 7] It is the graph which shows time amount change of negative pressure.

[Drawing 8] It is the typical sectional view of one example of the ink tank of this invention.

[Drawing 9] It is the general-view perspective view showing the whole of one example of the ink jet printer of this invention.

[Description of Notations]

1 Head

2 Ink Delivery Pipe

3 Ink Feed Hopper

4 Ink Cartridge

4a Ink cartridge (color)

4b Ink cartridge (black)

5 Distributor

6 Recording Paper

7 Carriage

8 Paper Feed Roller

9 Leading Screw

10 Guide A

11 Guide B

12 Delivery Roller

13 Purge Unit

16 Spur

17 Cap Rubber

18 Purge Box

19 Joint

20 Ink Absorber

21 Cylinder

22 Piston

24 Silicon Tube

30 Tank One Apparatus Head

31 Cap

32 Gear Pump
33 ** Ink Tube
34 Suction Tube
35 Ink Suction Opening
36 Ink Exhaust Port
37 Pump Case
38 Pump Gear A
39 Pump Gear B
40 Open Sand Mold Ink Tank
41 Open Hole
42 Tank Stationary Plate
43 Valve
44 Seal Bush
45 Seal Rubber
46 Ink Delivery Pipe
47 Joint
48 Valve Spring
49 Ink Passage Joint
50 Tube Joint
51 Ink Tube
53 Ink Hole
116 Carriage
117 Drive Motor
118 Driving Belt
119A, 119B Guide shaft
120 Ink Jet Head Cartlidge
122 Motor for Cleaning
123 Driving Mechanism
124 Platen
126 Cap Member
130 Blade
130A Blade attachment component

[Translation done.]

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.